

ماذا تعرف عن



# علم الحفريات ؟

بقلم : الدكتور حامد خليفة  
كلية العلوم - جامعة قطر

مقدمة .

الحيوان الذى نفق حديثا لا يمكن اعتباره حفريه • وقد اختلف المؤرخون فى تقدير فترة الزمان التى يجب أن تنقضى على موت الكائن الحى قبل أن تصبح بقايا تلك الكائنات التى عاشت قبل ظهور الانسان الحديث •

ويمتد تعريف الحفريه ليشمل أى أثر له علاقة بالكائن الحى القديم كفضلاته أو طابع قدمه أو مسكنه اذا كان تجويفا فى الصخر أو غير ذلك •

الظروف اللازمة للمتحفر :

من الواضح أن العدد الاكبر من الاحياء التى عاشت على طول الزمان الجيولوجى نفقت وتحللت دون أن تترك وراءها أثرا يدل على سابق وجودها وأن نسبة ضئيلة جدا من هذه الاحياء آتتحت لها الظروف لكى تترك وراءها أثرا على صورة ( حفريه ) •

وتعزى الظروف التى تسهل عملية التحفر الى عوامل بيولوجية ترتبط بتركيب الحيوان ذاته ، وعوامل جيولوجية تتعلق بالطريقة التى يدفن بها فى الصخور التى تحتوى عليه •

وأهم العوامل البيولوجية التى تساعد الحيوان على التحفر هى أن يكون له نوع أو آخر من التركيب الهيكلى الموضوع من المواد الصلبة نوعا • فمن الواضح أن الاجزاء الرخوة من أى حيوان تتحلل تماما ولا تترك وراءها أثرا على الاطلاق الا فيما ندر • أما اذا احتوى الكائن الحى على تركيب

علم الحفريات أو العيماة القديمة هو العلم الذى يبحث فى مختلف أنواع الاحياء القديمة التى تتابعت على ظهر الارض فى عصورها الجيولوجية المتعاقبة • ويسمى العلم الذى يبحث فى الحيوانات القديمة بعلم الحيوان القديم أو علم الحياة القديمة ويسمى ذلك القسم من العلم الذى يعالج مختلف النباتات القديمة بعلم النبات القديم ويرتبط علم الحياة القديمة بعلم الاحياء ارتباطا وثيقا وأن أختلفت طرق دراسة كلا من العلمين • كما يرتبط العلم أوثق الارتباط بعلم الجيولوجيا حتى أنه ليعتبر فرعاً هاماً من فروعها •

وتعتبر الحفريه الدليل المادى الذى يبين نوع ومدى انتشار الاحياء القديمة التى سكنت الارض منذ بداية الحياة والسؤال الان ماهى الاحفورة ؟ يقصد بكلمة احفورة ( حفريه ) كل مايعفر عليه فى صخور القشرة الارضية من بقايا ذات تركيب عضوى لاي حى قديم • والتركيب العضوى أساسى فى تمييز الحفريه اذ لا يكفى أن تكون البقايا عضوية فقط دون تركيب واضح وظاهر لتمييز نوع الحى القديم وتركيبه • فالنجم مثلا راسب عضوى تكون من نبات قديم تعرض لضغط وحرارة ، ولكنه لايعتبر حفريه لانه لايعتوى على تركيب عضوى يوضح لنا نوع النبات الذى تكون منه •

ولابد للحفريه من أن تكون لحي قديم ، فان هيكـ



هيكلي مكون من مواد صلبة فستكون هناك فرق كبيرة لحفظ هذا الهيكل بعد تحلل الاجزاء الرخوة من الحيوان . والتركيب الهيكلي للكائن الحي اما ان يكون متماسكا كصدقة المعار أو القوقعة أو مكونا من الواح متماسكة كما في حالة قنأذ البعير بحيث تعطى فكرة واضحة على الشكل الاصلى للكائن الحي عندما تتحفر . ومن المواد الشائعة التى تستعملها الاحياء فى بناء هيكلها هي كربونات الكالسيوم ( الجير ) وكذلك السليكا .

وقد يتكون التركيب الهيكلي للكائن الحي من مواد عضوية كالكيتين مثل هياكل معظم الحشرات والقشريات أو كاسليولوز كما فى معظم النباتات الخشبية .

اما العوامل الجيولوجية فلعل أهمها هو سرعة دفن الحيوان بعد مماته وردمه تحت ركام الصخور يصبح تعرضه للاكسجين والبكتريا بسيطا وبلتالى يجرى تحلله ببطء شديد تحمية الاجزاء الصلبة .

ومن الواضح أن أجزاء كبيرة جدا من الياض - ان لم يكن كله - لاتنتهى بها فرصة الدفن السريع ، اذ أن كلها معرضة لعوامل التعرية وهذا هو السر فى ندرة وجود حفريات من الحيوانات أو النباتات البرية .

### طرق حفظ الحفريات :

١ - الحفظ الكامل : يندر ندرة تامة أن يحفظ الحي بعد مماته بدون تغيير أو أن يحفظ على شكله الاصلى كاملا ، ولكن قد يحفظ الحيوان بعد موته حفظا كاملا وذلك بوقوعه فى بعض المواد التى تحفظه من التعفن والتحلل مثل برك القار الشهيرة فى رومانيا والتى استخرجت منها حيوانات قديمة حفظت حفظا كاملا عقب سقوطها فى تلك البرك والتى ربما كانت مغطاة بالماء فى وقت ما ، فعندما آتت اليها الحيوانات لتشرب غاصت فى القار ولم تستطع أن ترفع نفسها منه فحفظت فيه ، ومثل هذه البرك المشهورة بحفظ الاف الهياكل للخيول والفيلة والسباع والقطط القديمة ، ومن أمثلتها أيضا حفر الجليد الذى يسيل جزئيا فى الربيع فتروى بمياهه بعض الحيوانات وتسقط فيه ثم يتجمع عليها الجليد فيحفظها حفظا كاملا . وقد وجدت بعض أسلاف الفيل ( الماموث ) ووحيد القرن محفوظة فى برك من التربة المتجمدة فى كل من سيبيريا والاسكا بكامل هيئتها ( من جلودها وشعرها ولحومها وشعومها ودمائها وحتى الغذاء الذى كان فى معدتها ) .

من الاحافير ما يحفظ فى الكهرمان ( والكهرمان مادة يتدرج لونها من صفراء الى بنية اللون شفافة أو شبه شفافة تفرز كسائل صمغى يسيل ببطء من لعاء بعض الاشجار الصنوبرية القديمة وتمسك تلك المادة بالحشرات وبعض بقايا النباتات حينما تقع عليها وباستمرار عملية افرازه تغطى بالسائل الذى يتصلب عندما يتعرض للهواء ، ثم عندما تسقط هذه الاشجار تحفظ تلك الكتل الصمغية المتصلبة كهرمانا .

ب - حفظ الهيكل فقط : ومعنى ذلك أن المادة الاصلية المكونة لهيكل الكائن تتغير أو تستبدل على مر الزمان بطريقة من الطرق الاتية ..

١ - الاحلال الصادق أو الاستبدال المعدنى : ويتم ذلك

باستبدال جزئى من مادة الحفرية بجزء من المادة التى ترشح خلال الحفرية بحيث يصبح الشكل النهائى للحفرية مطابقا تماما للشكل الاصلى لها ، ومن أمثلة ذلك احلال المادة الخشبية فى جذوع وأغصان كثير من النباتات بمادة السليكا أو بمادة كربونات الكالسيوم كما هو الحال فى بقايا الاشجار المتحجرة التى كشفت مؤخرا بالقرب من قرية الرقة بالكويت والغبابات المتحجرة بالعباسية ( القاهرة ) .

٢ - التفحم : وهى عملية تحدث للكثير من النباتات أو الحيوانات ذات الهيكل الكيتنى حيث يتحلل الاكسجين والنتروجين فتزيد نسبة الكربون فى الحفرية - وما راقات الفحم الحجرى المنتشرة بالعالم على ضخامتها الا تجمعات متفحمة لبقايا نباتية هائلة تجمعت فى وقت قصير ودفنت بمعزل عن الهواء فتفحمت .

وفى كثير من الاحيان لاتبقى الفضلة النباتية أو الحيوانية على الاطلاق ولكن تبقى آثار غير مباشرة تدل عليها ومن أمثلة ذلك الطبقات على الصخور الرطبة ( طبقات الاقدام وطبقات أوراق الشجر ، وحتى طبقات الاصداغ ) ومن أمثلتها أيضا ما يعرف باسم القوالب الداخلية والخارجية لبقايا العياة ، والاولى عبارة عن انشاءات لاصداغ الحيوانات وهياكلها المختلفة المجوفة حيث تذاب الهياكل وتبقى هذه الانشاءات الداخلية تحكى تفاصيل شكلها ، أما القوالب الخارجية فهى عبارة عن انشاءات لطبقات هذه الاجسام الصلبة على الرسوبيات الرطبة وهى أقل انتشارا من الاولى .

وقد تكون الحفرية على شكل أثر فقط تعكس بطريقة غير مباشرة عن سابق وجود الحي مثل آثار قدمه التى يغلفها الحيوان وراءه فى الطين أو الرمل ، وقد يترك الحيوان بعض الحفر فى الرمال وخاصة عندما يكون من النوع الذى يحفر طريقه فى الرمال أو الطين التى يعيش فيها ، وتترك بعض الحيوانات أنابيب قد تبطن جدرانها بحبيبات الرمل أو الطين الذى كانت تعيش فيه وذلك كما يحدث فى حالة الديدان . وقد يترك الحيوان آثارا له على شكل افرازاته البرازية . وهذه قد تكون ذات فائدة فى تعيين نوع الحيوان القديم أو معرفة بعض عاداته أو المادة التى يتغذى عليها .

### نقص السجل الحفرى :

أن أحد المظاهر الهامة للسجل الحفرى أنه غير كامل ، حيث يتقيد السجل الحفرى بحقيقة أن الاجزاء الصلبة من الجسم على وجه العموم هى التى تتحول الى حفريات . وفى الفقاريات تكون الهياكل أكثر الاجزاء بقاء ، وقد تعطى البقايا الهيكلية معلومات واضحة تماما عن حيوان فقارى ، ومن الواضح أن الهيكل العظمى الكامل يوضح حجم الحيوان ومع ذلك فان عظما واحدا ، أو حتى جزءا من عظم بين يدي عالم تشريح ماهر قد يعطى أساسا لتقدير معقول عن الحجم ويمكن تعيين حجم العضلات ومكان اتصالها بالعظام ، وتعطى الجماجم دلالة على الذكاء النسبى ، وتبين الاسنان نوع الطعام الذى يتناوله الحيوان ، ولذلك تعتبر هياكل الفقاريات من أنسب الحفريات . والحقيقة الاخرى أن صخور القشرة الارضية بما تحتوى عليه من الحفريات قد تعثر بها تغيرات أساسية بطرق متعددة . فقد تندفع الجبال الى أعلى ، وقد تنحدر الانهار ممراتها خلال الجبال ، وقد تتشقق الصخور أو ينزلق جزء على آخر ، وقد تتعثر الصخور بواسطة الريح والماء ، ونتيجة كل هذه العمليات الدمار الكبير للحفريات .



٢ - للحفريات أهمية أخرى في معرفة الجغرافيا القديمة لاي عصر من العصور الجيولوجية ، وذلك بهدف البحث عن أماكن الثروات المعدنية والاقتصادية .

٣ - تستخدم الحفريات في أغراض الزينة والديكورات .

٤ - تعتبر من الفروع الهامة في مجال البترول وذلك بغرض تحديد أعمار الصخور الحاوية على زيت البترول والغاز وأماكن تواجدهم .

### المراجع والمصادر :

١ - رشدي سعيد ، محمد يوسف حسن ، حسين لطفى عباس :

علم الحفريات اللافقارية : مكتبة الانجلو المصرية .

2 - Moore R. C., halicker, C. G, and Fischer, A. G. : Invetebrate Fossils : McGRAW-HILL Book COMPANY, INC, 1952.

٣ - زغلول راغب محمد النجار ، احمد محمود داؤد : صورة من حياة ما قبل التاريخ : دار البحوث العلمية - الكويت ١٩٧٩



### تقييم السجل الحفري :

سنحاول القيام ببعض التقييم للسجل الحفري للمجموعات المختلفة ، والمميزات التي يجب أن نعالجها هي وفرة الحفريات ، ودرجة كمالها وحفظها .

فعلى سبيل المثال نجد أن الشعاب المرجانية تركت عددا كبيرا من الحفريات الكاملة تماما والتي يمكن تمييزها بسهولة . أما الحشرات فوجودها على هيئة حفريات ضعيف الى حد ما .

والرخسويات التي تشتمل على سراير البحر ، والاطبوطات ، والمعار ، والقواقع تركت سجلا حفريا وافرا وأصدافها محفوظة حفظا جيدا . أما حفريات شوكيات الجلد ( وهي مجموعة تشمل نجوم البحر والقنافذ البحرية ) فهي كثيرة جدا ومحفوظة حفظا جيدا . وأخيرا توجد الفقاريات في السجل الحفري بأعداد معقولة ، وتشتمل أقدم الحفريات على اللافقاريات فقط . ثم تظهر بعد ذلك فقاريات شبيهة بالاسماك والتي تشبه بعض الاسماك التي تعيش الان في البحار . وبعد ذلك تظهر في السجل الحفري البرمائيات والزواحف ، وأخيرا تظهر الطيور والثدييات . نستخلص من ذلك أن أبسط الحيوانات تظهر في العصور الجيولوجية الغابرة بينما تظهر الأكثر تعقيدا في التاريخ الجيولوجي المتأخر ، وأن حفريات الاحياء الحديثة تمتزج بالحيوانات والنباتات التي تعيش في وقتنا هذا ، وغالبا ماتمثل نفس الاجناس ، وحتى نفس الانواع .

### قوائد دراسة الحفريات :

تعتبر دراسة الحفريات أساسية وهامة في تفهم تاريخ الحياة على كوكبنا الارضي وتطورها ، لمعرفة دورات الحياة وجريانها ومكان الانسان فيها . وللحفريات فوائد تطبيقية كبيرة ولعل أهمها :

١ - ان دراسة الحفريات هي الطريق الوحيد لتاريخ الصخور تاريخا نسبيا . فمن المعروف أن الحياة قد تغيرت وتطورت على مر الزمان ، وبالتالي فان صخور أى زمان تحتوي على حفريات مميزة لها تختلف عن تلك التي عاشت قبل تكوين هذه الصخور أو بعدها وليست كل الحفريات التي حفظت في الصخور ذات فائدة في التاريخ ، ولكن أحياء أخرى كثيرة لم يمتد زمان وجودها على ظهر الارض لمدة طويلة بل عاشت لوقت محدود . وبقياء هذه الاحياء تعرف بالحفريات المميزة أو المرشدة

### ازداد ايمسانى ؟

قال الدكتور البرت ماكومب ونشستر سعيد اكاديمية العلوم بفلوريدا وأستاذ الوراثة بجامعة بايلور :

« اننى لاشعر بالفسطة تملأ قلبي بمعد أن درست العلوم المختلفة ، واشتغلت بها سنوات عديدة ولم يكن فى ذلك مايزعزع ايمسانى بالله ، بل أن اشتغالى بالعلوم قد دعم ايمانى بالله حتى صار أشد قوة وأمتن أساسا مما كان عليه من قبل .

وليس من شك فى أن العلوم تزيد الانسان تبصرا بقدره الله وجلاله ، وكلما اكتشف الانسان جديدا فى دائرة بحثه ودراسته زاد ايمانه بالله .

واننا نجد أنه كلما تعمقنا فى دراسة أسرار هذا الكون ، ازدادنا معرفة بطبيعة الخالق الاعلى الذى أبدعه . فاذا كنا نريد أن ندعم ايماننا بالله فعلىنا بيزيد من التمتع فى كشف الحقيقة .

( مكانة العلم والعلماء ٧٧ )

★ ★ ★ ★